

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI MORDAN DAN WAKTU FIKSASI PADA PENCAPAN KAIN KAPAS DENGAN ZAT WARNA ALAM KAYU TEGER (*Cudrania javanensis*)

Oktavia Dewi Astuti¹, Subiyati²

^{1,2} Program Studi Teknik Kimia Tekstil, Akademi Teknologi Warga Surakarta, Surakarta, Indonesia

Email: Oktaviadewi655@gmail.com

ABSTRAK

Ekstrak kayu teger terdapat senyawa pigmen tanin yang dapat memberikan warna kuning hingga coklat cerah. Pencapan dengan menggunakan zat warna alam belum banyak dilakukan di kalangan industri tekstil. Pemanfaatan zat warna alam untuk pewarnaan bahan tekstil memiliki keunggulan diantaranya warna yang dihasilkan natural dan memiliki nilai jual tinggi. Kelemahan zat warna alam adalah ketuaan warna rendah, ketahanan luntur warna terhadap pencucian maupun gosokan rendah, dengan demikian perlu adanya proses mordan yang berfungsi sebagai jembatan antara zat warna alam dan serat supaya dapat berikatan dengan baik, sehingga meningkatkan ketuaan warna dan sifat tahan luntur warnanya. Proses fiksasi merupakan proses ikatan antara zat warna dengan serat, waktu fiksasi sangat mempengaruhi kekuatan ikatan zat warna dengan serat, dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi tawas dalam proses mordan dan waktu fiksasi pada nilai ketuaan warna, ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan. Pada proses mordan digunakan variasi konsentrasi 10, 20 dan 30 gr/l dengan waktu fiksasi 10, 20 dan 30 menit. Hasil dari pengujian ketuaan warna didapatkan nilai ketuaan warna yang paling baik pada penggunaan mordan 20 gr/l dan waktu fiksasi 30 menit dengan arah warna kuning dan merah, dapat dikatakan bahwa warna yang dihasilkan kuning kecoklatan. Nilai uji perubahan warna terhadap pencucian paling baik pada penggunaan konsentrasi mordan 20 gr/l dan waktu fiksasi 30 menit dengan nilai 4-5 (Baik), penodaan warna terhadap pencucian rata-rata didapatkan nilai 5 (Sangat baik), uji penodaan warna pada gosok kering didapatkan nilai rata-rata 5 (Sangat baik) dan gosok basah 4-5 (Baik). Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan variasi konsentrasi mordan berpengaruh terhadap nilai ketuaan warna dan perubahan bahan terhadap pencucian dan tidak berpengaruh pada nilai uji penodaan warna terhadap pencucian dan uji gosok kering maupun basah.

Kata kunci: Kayu teger, Pencapan, Mordan, Waktu fiksasi, Ketuaan warna, Tahan luntur warna.

ABSTRACT

Tense wood extract contains tannin pigment compounds that can give a yellow to bright brown color. Labeling using natural dyes has not been done much in the textile industry. Utilization of natural dyes for coloring textile materials has advantages including natural color produced and has a high selling value. Weaknesses of natural dyes are low color aging, color fastness to washing and low rubbing, thus the need for a mordan process that functions as a bridge between natural dyes and fibers in order to bind well, thereby increasing color aging and color fastness. The fixation process is a bonding process between dyes and fibers, fixation time greatly affects the strength of the dye bond with fibers, thus this study aims to determine the effect of variations in alum concentration in the mordan process and fixation time on the value of color aging, color fastness to washing and rubbing. In the mordan process variations of 10, 20 and 30 gr / l are used with fixation times of 10, 20 and 30 minutes. The results of the color aging test showed that the best color aging value was the use of mordan 20 gr / l and the fixation time of 30 minutes in the direction of the yellow and red colors, it can be said that the resulting color was brownish yellow. The color change test for washing is best for the use of mordan concentration of 20 gr / l and a fixation time of 30 minutes with a value of 4-5 (Good), the color staining of washing on average is obtained a value of 5 (Very good), color staining test on rubbing dry values obtained an average of 5 (Very good) and wet rub 4-5 (Good). This study can be concluded that the use of variations of mordan concentration affects the value of color aging and changes in the material on washing and does not affect the value of color staining test for washing and dry or wet scrub test.

1. PENDAHULUAN

Proses pencapan pada serat alam maupun serat buatan didominasi oleh zat warna sintetis karena selain mudah dilakukan zat warna sintetis juga mudah didapatkan, lebih praktis dan lebih stabil dalam pemakaian, namun mempunyai kelemahan karena bersifat karsinogen dan limbahnya merusak lingkungan. Sumber daya alam Indonesia kaya akan tumbuh-tumbuhan yang dapat menghasilkan zat warna yang sangat potensial untuk dikembangkan. Teknologi pembuatannya relatif sederhana, sehingga cocok untuk industri kecil dan menengah yang saat ini sedang digalakkan oleh pemerintah untuk mengurangi dampak yang ditimbulkannya [1].

Zat warna alam telah lama digunakan dalam pewarnaan bahan tekstil khususnya pewarnaan batik dan makanan. Zat warna alam lebih aman digunakan dari pada zat warna sintetis yang umumnya bersifat karsinogen khususnya zat warna sintetis dengan gugus azoat [2]. Keunggulan penggunaan zat warna alam adalah selain dihasilkan warna-warna natural juga mempunyai nilai jual yang lebih tinggi, dan ramah lingkungan. Kelemahan zat warna alam terdapat pada jenis warna dan ketahanan luntur warnanya yang rendah baik terhadap pencucian maupun gosokan, tetapi hal tersebut dapat diatasi dengan melakukan proses mordan dan penggunaan waktu fiksasi yang tepat. Proses mordan dapat meningkatkan afinitas zat warna alam, sehingga lebih banyak zat warna yang dapat terserap pada kain [3]. Konsentrasi mordan dapat mempengaruhi hasil pencapan zat warna alam. Semakin banyak zat pemordan yang terpenetrasi ke dalam serat akan semakin banyak pula zat warna yang terserap kedalam serat, sehingga akan diperoleh hasil yang baik (diperoleh ketahanan warna dan ketahanan luntur warna yang baik).

Proses pencapan zat warna alam belum banyak dilakukan oleh pelaku bisnis, baik skala kecil menengah maupun besar. Dalam rangka ikut berperan aktif dalam mendukung upaya pemerintah untuk menggali potensi alam khususnya pewarna alam, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemakaian pewarna alam dalam hal ini dipakai kayu Teger dalam printing atau pencapan dengan variasi konsentrasi mordan (Tawas) yaitu 10, 20 dan 30 gr/l, variasi waktu fiksasi yaitu 10, 20 dan 30 menit agar dapat diketahui konsentrasi zat mordan dan waktu fiksasi yang tepat untuk digunakan dalam meningkatkan ketahanan luntur warna baik terhadap pencucian maupun gosok yang dikerjakan pada kain kapas [4].

Mordan berfungsi sebagai jembatan antara zat warna alam dan serat kain supaya dapat berikatan dengan baik, sehingga meningkatkan sifat tahan luntur warnanya, [5]. Menurut Farida, dkk [1] pada proses mordan posisi unsur hidrogen pada gugus hidroksil zat warna alam (donor elektron) dapat diganti dengan elemen logam (akseptor). Ikatan yang terjadi adalah ikatan karbonat (semi polar) melalui satu atau lebih pasangan elektron bebas yang diberikan oleh senyawa donor kepada akseptor yang memiliki lintasan kosong. Teknik *mordanting* yang sering dipakai pada proses pewarnaan batik adalah pre mordan dengan menggunakan tawas. Tawas merupakan senyawa kimia yang relatif ramah lingkungan.

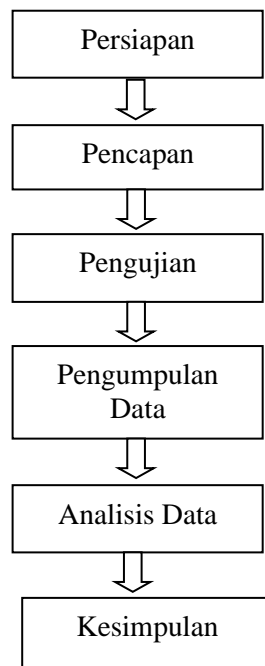
Baik dan tidaknya hasil pencapan juga dipengaruhi oleh proses fiksasi, waktu fiksasi dapat mempengaruhi tingkat ketahanan warna dan ketahanan luntur warna. Fiksasi merupakan proses pengikatan zat warna dengan serat supaya zat warna tidak banyak keluar atau dengan kata lain diperoleh hasil pewarnaan yang muda. Dalam penelitian Alan [6] menuliskan bahwa pemilihan tawas sebagai zat mordan dan fiksator dalam penelitian ini dianggap paling aman digunakan karena toksisitas lingkungannya hampir nol.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi tawas dalam proses mordan dan variasi waktu fiksasi pada nilai ketahanan luntur warna terhadap pencucian serta gosokan dan manfaatnya ditujukan kepada UKM dan UMKM sebagai referensi mengenai teknis pencapan kain kapas dengan zat warna alam kayu teger untuk digunakan dalam proses industry, batik dan kerajinan tekstil.

2. BAHAN DAN METODE

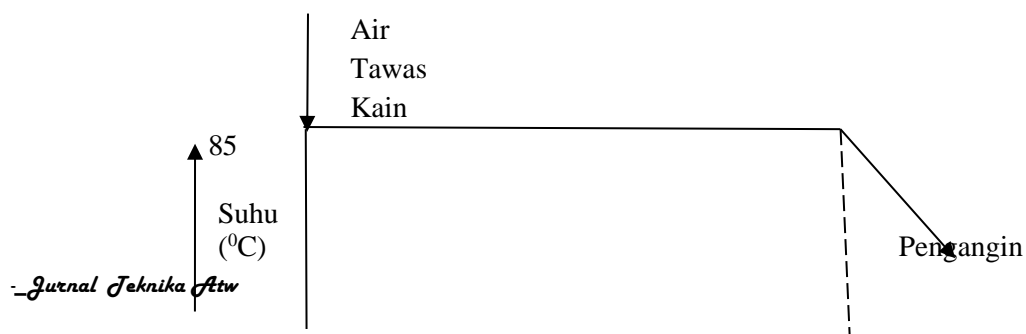
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kain kapas dan zat kimia berupa batang kayu teger, NaCl, Tawas, Teepol, Natrium Karbonat dan manutex F. Peralatan yang digunakan berupa mesin jigger, timbangan analitik, pengaduk, gelas baker, gelas stainless, mixer dan screen serta rakel. Peralatan uji yang dipakai adalah Laundry meter, Crock meter, Grey scale, dan Staining scale.

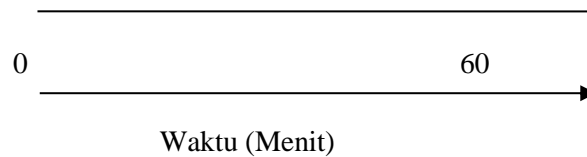
2.1. Tahapan Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1) Mordanting



**Gambar 2.** Proses mordanting

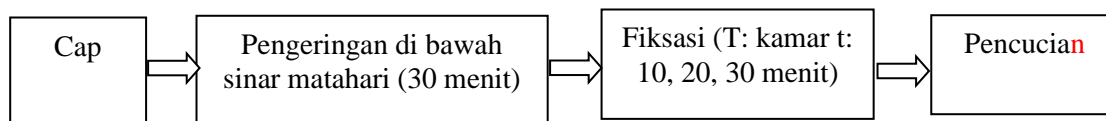
2) Prosedur

Menyiapkan larutan mordan dengan menggunakan Tawas masing-masing 10, 20 dan 30 gr/l kemudian ditambahkan pembasah 1 cc/l dengan vlot1: 40, lalu dipanaskan sampai suhu 85°C. Memasukkan kain kapas sambil diaduk selama satu jam, kemudian kain dikeringkan dengan cara diangin anginkan selama 24 jam dan kain siap dikerjakan pencapan.

3) Ekstraksi Kayu Teger

Satu kilogram kayu teger yang telah dipotong potong kecil diekstraksi dengan pelarut air pada suhu mendidih dengan perbandingan 1: 10 dan disisakan hingga 400 cc, disaring dan didinginkan sebelum dipakai.

2.2. Flow Proses Pencapan

**Gambar 3.** Flow Proses Pencapan

Keterangan:

a. Prosedur Pencapan

Kain setelah dilakukan proses mordanting, selanjutnya dilakukan proses pencapan dengan pasta cap.

b. Pengeringan

Langkah selanjutnya dilakukan pengeringan dibawah sinar matahari secara tidak langsung selama 30 menit sampai benar-benar kering.

c. Fiksasi

Melakukan fiksasi dalam larutan fiksator dilakukan selama 10, 20 dan 30 menit sesuai variasi waktu yang sudah ditentukan, kemudian dilakukan pencucian dilanjutkan pengeringan.

d. Pengujian

Pengujian yang dilakukan pada hasil pencapan adalah pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian berdasarkan SNI ISO 105-C06:2010 dan tahan luntur warna terhadap gosokan SNI ISO 105- X12 :2012.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian

Hasil pengujian pada ketahanan luntur warna terhadap pencucian dapat dilihat pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa hasil nilai perubahan warna (*grey scale*) paling baik ditunjukkan pada penggunaan konsentrasi tawas 20 gr/l dengan waktu fiksasi 30 menit, sedangkan Tabel 2 menunjukkan bahwa penodaan warna (*staining scale*) pada uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian tidak menunjukkan adanya pengaruh.

Tabel 1. Hasil Uji Perubahan Warna Terhadap Pencucian

Konsentrasi Tawas	Waktu Fiksasi					
	10 menit		20 menit		30 menit	
	GS	CD	GS	CD	GS	CD
10 g/l	3-4	2,28	3-4	1,86	4	1,74
20 g/l	4	1,62	4	1,36	4-5	0,94
30 g/l	3	2,82	3-4	2,28	3-4	2,1

Tabel 2. Hasil Uji Penodaan Warna Terhadap Pencucian

Konsentrasi Tawas	Waktu Fiksasi					
	10 menit		20 menit		30 menit	
	SS	CD	SS	CD	SS	CD
10 g/l	5	0,4	5	0,4	5	0,4
20 g/l	5	0,4	5	0,4	5	0,0
30 g/l	5	0,8	5	0,8	5	0,4

Keterangan:

SS (*Staining scale*) = Nilai tahan lunturwarna

GS (*Grey scale*) = Nilai tahan lunturwarna

CD = Nilai perbedaan warna (dalam satuan CD)

3.2 Pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan

Hasil pengujian pada ketahanan luntur warna terhadap gosokan menunjukkan bahwa nilai ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering maupun basah pada kain hasil pencapan yang dilakukan dengan menggunakan konsentrasi mordan dan waktu fiksasi yang berbeda nilainya juga berbeda-beda. Hasil nilai penodaan warna (*staining scale*) pada uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering maupun basah yang paling baik ditunjukkan pada penggunaan konsentrasi tawas 20 gr/l dengan waktu fiksasi 30 menit.

Tabel 3. Hasil Uji Ketahanan Luntur Warna Terhadap Gosokan Kering

Konsentrasi Tawas	Waktu Fiksasi					
	10 menit		20 menit		30 menit	
	SS	CD	SS	CD	SS	CD

10 g/l	5	0,8	5	0,8	5	0,8
20 g/l	5	0,8	5	0,8	5	0,4
30 g/l	5	0,8	5	0,8	5	0,8

Tabel 4. Hasil Uji Ketahanan Luntur Warna Terhadap Gosokan Basah

Konsentrasi Tawas	Waktu Fiksasi					
	10 menit		20 menit		30 menit	
	SS	CD	SS	CD	SS	CD
10 g/l	4-5	2,8	4-5	2,8	4-5	2,4
20 g/l	4-5	2,8	4-5	2,8	4-5	2,4
30 g/l	4-5	2,8	4-5	2,8	4-5	2,8

Keterangan:

SS (*Staining scale*) = Nilai tahan luntur warna

CD = Nilai perbedaan warna (dalam satuan CD)

3.3 Ketahanan luntur warna terhadap pencucian

a. Uji perubahan warna

Pada hasil uji perubahan warna terhadap pencucian dan analisa data dengan menggunakan anava ganda menunjukkan bahwa konsentrasi mordan dan waktu fiksasi berpengaruh pada nilai perubahan warna pada kain hasil pencapan menggunakan zat warna kayu teger.

Hasil pengujian perubahan warna terhadap pencucian menunjukkan bahwa penggunaan variasi konsentrasi mordan 20 gr/l memiliki hasil ketahanan luntur warna yang paling baik, selanjutnya konsentrasi mordan 10 gr/l dan yang paling jelek pada penggunaan konsentrasi mordan 30 gr/l. Penggunaan konsentrasi mordan 10 gr/l pada pencapan menyebabkan zat mordan yang terserap kedalam serat untuk menambah afinitas zat warna kedalam serat kurang, sehingga pada proses pencapan berlangsung tidak banyak zat warna yang mampu berikatan dengan serat, sehingga saat terjadi perendaman dan pembasahan pada proses pencucian sebagian molekul zat warna akan hilang atau luntur. Penggunaan konsentrasi mordan 20 gr/l zat mordan akan lebih banyak yang masuk kedalam serat sehingga mampu menarik zat warna kedalam serat dan berikatan dengan serat, dengan demikian dapat menahan zat warna untuk keluar dari serat, hal ini menyebabkan ketika kain terjadi pembasahan pada proses pencucian ketahanan luntur warnanya akan lebih baik, karena tidak banyak zat warna yang lepas. Sedangkan penggunaan konsentrasi mordan 30 gr/l menyebabkan zat mordan terlalu banyak yang terserap kedalam serat sehingga pori-pori serat sudah penuh dan tertutup terisi zat mordan, sehingga dapat menghalangi zat warna yang akan masuk kedalam serat, dengan terhalangnya zat warna yang akan masuk kedalam serat menyebabkan sedikitnya zat warna yang mampu masuk dan berikatan dengan serat, sehingga lebih banyak molekul zat warna yang hanya menempel dipermukaan serat saja. Zat warna yang hanya menempel dipermukaan serat akan luntur saat pembasahan pada proses pencucian, sehingga nilai perubahan warnanya lebih rendah dari penggunaan mordan 10 gr/l.

Penggunaan waktu fiksasi yang berbeda juga dapat menyebabkan nilai ketahanan luntur warna terhadap pencucian. Penggunaan waktu fiksasi 30 menit didapatkan hasil ketahanan luntur warna terhadap pencucian yang paling baik, selanjutnya pada penggunaan waktu fiksasi

20 menit dan yang paling jelek hasil ketahanan lunturnya pada penggunaan waktu fiksasi 10 menit. Semakin lama waktu fiksasi maka semakin baik hasil ketahanan lunturnya terhadap pencucian, karena pada waktu yang lebih lama zat fiksator dapat lebih maksimal masuk kedalam serat untuk mengikat molekul zat warna dengan serat.

b. Uji penodaan warna

Pada hasil uji penodaan warna terhadap pencucian dan analisa data dengan menggunakan anava ganda menunjukkan bahwa konsentrasi mordan dan waktu fiksasi tidak berpengaruh pada nilai penodaan warna pada kain hasil pencapan zat warna kayu teger. Berdasarkan data nilai penodaan warna yang ditunjukkan pada tabel 2 dan perhitungan anava ganda diketahui bahwa penggunaan konsentrasi mordan dan waktu fiksasi yang berbeda didapatkan nilai yang sama, yaitu nilai SS: 5 (sangat baik), hal ini terjadi karena kain kapas putih yang digunakan dalam pengujian merupakan kain kapas yang tidak melalui proses mordan, sedangkan dalam pewarnaan zat warna kayu teger kain perlu dilakukan proses mordan dahulu untuk dapat menambah afinitas zat warna terhadap serat, sehingga nantinya zat warna dapat masuk kedalam serat dan terjadi ikatan antara zat warna dengan serat, dengan demikian kain kapas putih (kain untuk pengujian) tidak dapat terwarnai atau ternodai oleh zat warna kayu teger karena serat tidak mengandung zat mordan untuk mengadakan ikatan antara zat warna dengan serat, sehingga dalam jumlah luntur warna yang banyak kain putih hanya mampu menangkap atau menerima zat warna saja tetapi tidak mampu untuk mengikat zat warna. Saat proses pembilasan setelah kain keluar dari tabung silinder maka zat warna yang di tangkap oleh serat akan lepas, karena di dalam serat tidak ada zat mordan untuk mengadakan ikatan kovalen antara molekul zat warna dengan serat kapas.

3.4 Uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan

Hasil pengujian pada ketahanan luntur warna menunjukkan bahwa nilai ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering maupun basah pada kain hasil celupan yang dilakukan dengan menggunakan konsentrasi mordan dan waktu fiksasi yang berbeda diperoleh nilai sama. Hal ini berarti penggunaan metode mordan dan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh terhadap ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering maupun gosokan basah.

a. Gosokan kering

Berdasarkan hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering pada kain hasil pencapan yang ditunjukkan pada tabel 3. serta dari hasil perhitungan anava ganda diketahui bahwa penggunaan konsentrasi mordan dan waktu fiksasi yang berbeda pada pencapan dengan kayu teger tidak berpengaruh terhadap nilai penodaan warna pada uji gosokan kering. Variasi konsentrasi mordan dan waktu fiksasi yang berbeda diperoleh nilai rata-rata SS: 5 (Sangat baik), artinya tidak terjadi penodaan warna sama sekali pada kain putih yang digunakan pada pengujian, hal ini disebabkan sebelum proses pencapan kain telah dilakukan pemordanan, dan setelah proses pencapan kain dilakukan proses fiksasi yang berguna untuk mengunci zat warna sehingga zat warna tidak mudah keluar dari serat saat dilakukan pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering.

Mordan dapat mengikat secara kuat dari beberapa molekul zat warna bersama-sama membentuk senyawa kompleks dengan ukuran yang lebih besar dan berikatan dengan serat. Senyawa kompleks dengan ukuran yang besar ini dapat membantu serat menahan zat warna sehingga warna pada kain hasil pencapan tidak menodai kain uji saat dilakukan uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering.

b. Gosokan basah

Berdasarkan hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan basah pada kain hasil pencapan yang ditunjukkan pada tabel 4 serta dari hasil perhitungan anava ganda diketahui bahwa penggunaan konsentrasi mordan dan waktu fiksasi yang berbeda pada pencapan dengan kayu teger tidak berpengaruh terhadap nilai penodaan warna pada uji gosokan basah. Variasi konsentrasi mordan dan waktu fiksasi yang berbeda diperoleh nilai rata-rata

SS: 4-5 (baik), artinya penodaan warna yang terjadi sangat sedikit. Berbeda dengan nilai hasil uji gosokan kering, karena dengan adanya kondisi basah pada kain putih (kain untuk pengujian) maka dalam proses pengujian terjadi ikatan hidrogen yang terbentuk antara atom hidrogen pada zat warna dengan gugus hidroksil yang ada pada kain putih, sehingga kain putih sedikit ternodai oleh zat warna. Nilai hasil uji gosokan basah lebih rendah daripada nilai hasil uji gosokan kering karena pada gosokan kering dalam kain putihnya tidak ada gugus OH^- , sehingga tidak ada ikatan hidrogen antara zat warna dengan kain putih, walaupun kain yang diuji pada gosokan basah maupun gosokan kering sama-sama diproses pemordanan terlebih dahulu dan setelah proses pencapan dilakukan proses fiksasi, tetapi karena adanya gugus OH^- dalam kain putih pada uji gosok basah maka dapat terjadi ikatan hidrogen antara zat warna dengan serat, sehingga nilainya lebih rendah dari hasil uji gosok kering.

4. KESIMPULAN

Variasi konsentrasi mordan dan waktu fiksasi pada pencapan kain kapas dengan zat warna alam kayu teger berpengaruh terhadap nilai perubahan warna dan tidak berpengaruh terhadap nilai penodaan warna pada uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan tidak berpengaruh terhadap nilai penodaan warna pada uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering maupun basah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Farida, dkk, 2015. Pengaruh Variasi Bahan Mordan Pada Pewarnaan Batik Menggunakan Akar Mengkudu. Balai Besar Kerajinan dan Batik: Yogyakarta.
- [2] A Hendy, 2018, Pengaruh Elektrolit NaCl Pada Pencelupan Kain Kapas Dengan Kayu Teger Terhadap Beda Warna, Akademi Teknologi Warga: Surakarta.
- [3] Natasha. 2018. Pengaruh Metode dan Konsentrasi Mordan Pada Kualitas Hasil Pencelupan Kain Kapas Dengan Zat Warna Alam Dari Ekstrak Akar Mengkudu. Akademi Teknologi Warga: Surakarta.
- [4] A. Erwin., M. Rahman., A.Y. Aminy, "Produksi Bahan Bakar Ramah Lingkungan Melalui Proses Pirolisis Limbah Ban", *JPE*, vol. 20, no. 2, November, 2016.
- [5] Vivin, dkk, 2017. Kualitas Pewarnaan Ekstrak Kayu Tegeran Pada Batik. Balai Besar Kerajinan dan Batik: Yogyakarta.
- [6] Alan, 2018, Pengaruh Jenis Elektrolit Terhadap Pewarna Alam Kulit Batang Mahoni Pada Pencelupan Kain Kapas, Akademi Teknologi Warga: Surakarta.